

Reference 5

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-008891

(43)Date of publication of application : 10.01.1997

(51)Int.Cl.

H04M 1/24

H04B 7/26

H04M 1/00

(21)Application number : 07-153738

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 21.06.1995

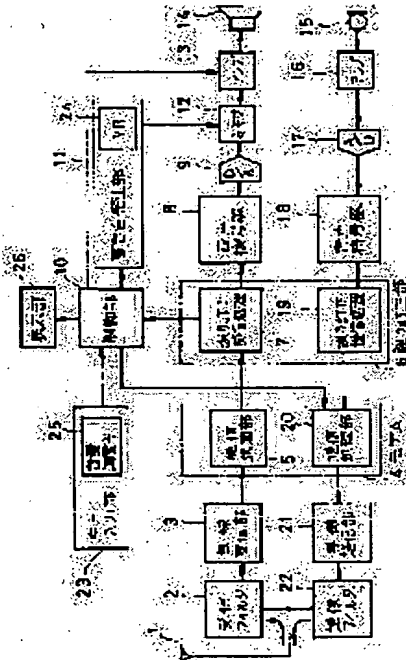
(72)Inventor : MATSUMOTO KOICHI

## (54) RADIO TELEPHONE SET

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent a speech fault and the disabling of recognizing an alarm because the alarm is too smaller than the speech of the opposite side by optimizing the volume of the alarm with respect to the volume of a received speech in a radio telephone set provided with a function generating the alarm telling the quality deterioration of a communication line.

**CONSTITUTION:** A control part 10 detects a parameter telling an amplitude in a speech code obtained at an error correction receiving processing part 7 in an error correction part 6 to judge the volume of the received speech by means of this parameter to vary a volume 24 in an alarm generation part 11. Thereby the volume of the alarm is controlled properly with respect to the volume of the received speech.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.06.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.09.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3028920

[Date of registration] 04.02.2000

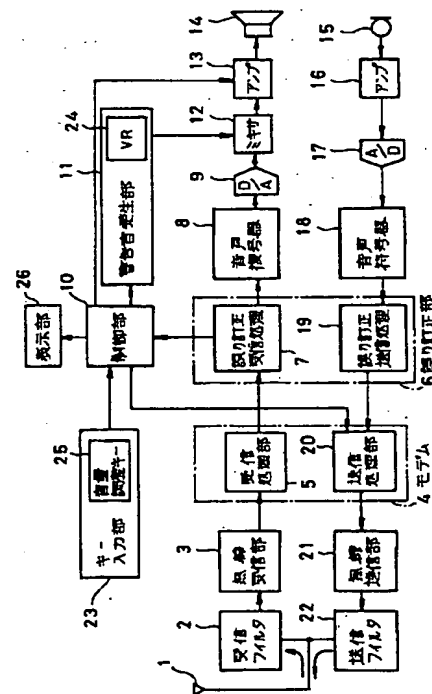
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 10-16911

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 22.10.1998

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信回線の品質劣化を示す警告音を生成する機能を有する無線電話機であって、受話音声の音量を検出する音量検出手段と、この受話音声の音量に応じて前記警告音の送出レベルを制御する警告音制御手段とを含むことを特徴とする無線電話機。

【請求項2】 音声の振幅を表すパラメータを含む音声符号化方式により通信がなされるデジタル方式の無線電話機であり、前記音量検出手段は前記パラメータに基づき前記受話音声の音量を検出するよう構成されていることを特徴とする請求項1記載の無線電話機。

【請求項3】 前記音量検出手段は、前記パラメータの連続する複数のサンプルの平均値に応じて前記受話音声の音量を検出するよう構成されていることを特徴とする請求項2記載の無線電話機。

【請求項4】 通信回線の品質劣化を示す警告音を生成する機能を有する無線電話機であって、前記通信回線の劣化の度合いに応じて前記警告音を変化制御する警告音制御手段を含むことを特徴とする無線電話機。

【請求項5】 前記警告音制御手段は、前記警告音の音量、音色及び繰返し周期の少なくともいずれか1つを制御することを特徴とする請求項4記載の無線電話機。

【請求項6】 前記警告音制御手段は、前記通信回線の品質劣化の度合いを受信データの誤り検出結果に従って判断するよう構成されていることを特徴とする請求項4または5記載の無線電話機。

【請求項7】 前記警告音制御手段は、前記通信回線の品質劣化の度合いを受信電界レベルに従って判断するよう構成されていることを特徴とする請求項4または5記載の無線電話機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は無線電話機に関し、特に通信回線の品質劣化を示す警告音を生成する機能を有する無線電話機に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種の無線電話機においては、図6に示す如く、無線電話機100とこの無線電話機からの通信を通信回線に接続するための基地局101とを結ぶ無線通信回線の品質が劣化した場合、警告音を発生してその旨通話者に対して告知する機能を有するものがある。この様な機能を有する無線電話機の例が特開平3-182129号公報に開示されている。

【0003】この場合、通信回線の品質劣化を示す警告音の音量等は相手の話し声の大小に関係なく固定的に予め設定されている。また当該品質の劣化の度合いにも関係なく固定的に定められている。

【0004】図7には、この種警告音送出機能を有するデジタル式無線電話機の構成を示す。アンテナ1により受信された電波は受信フィルタ2で受信周波数の電波の

みが抽出され無線受信部3へ送られる。この無線受信部3では検波が行われてデジタルデータに復調される。復調された受信データはモデム4へ送られ、モデム中の受信処理部5にて音声データと制御データとに分離される。

【0005】一般に、受信された音声データは電波により空中を伝搬する際に発生するデータの誤りを受信時に訂正するために、誤り訂正符号化されており、よって、誤り訂正部6の誤り訂正受信処理部7にて誤り訂正が行われる。この誤り訂正の際における誤り率が検出され、制御部10へこの誤り率が送出される。

【0006】誤り訂正後の高能率音声符号化されている受信復号データは音声復号器8へ供給されて復号され、音声振幅を数値化したPCMデータとされた後、D/Aコンバータ9にて電気的な振幅信号となってミキサ12及びアンプ13を介してスピーカ14へ供給され、受話音声に変換されるのである。

【0007】制御部10は無線電話機の各種の制御を行うマイクロプロセッサからなっている。この制御部10は誤り訂正部6から受けた受信データの誤り率から回線品質を判断して、その回線品質情報をモデム4の送信処理部20へ供給する。この送信処理部20では、この回線品質情報は送信処理されて送信データに組込まれることになる。

【0008】また、制御部10は着信音、キー操作音、回線品質警告音等ま各種警告音の種類や、その発生及び停止を制御する。警告音発生部11は制御部10からの警告音発生の指示を受けると、その指示に従って警告音を発生しミキサ12へ送出する。従って、この警告音が受話音声に重畳されるのである。

【0009】送話音声はマイク15により電気的な振幅信号として音声信号に変換され、アンプ16により増幅後A/Dコンバータ17にてPCMデータに変換される。このPCMデータは音声符号器18によって高能率音声符号化され、誤り訂正部6の誤り訂正送信処理部19にて畳み込み符号等の誤り符号に変換される。

【0010】誤り訂正符号に変換された送話音声はモデム4へ送られ、送信処理部20において、制御部10からの回線品質情報等の制御情報と組合わせられて送信用の信号フォーマットに並び変える送信処理がなされる。この送信信号フォーマットとされた送信音声は制御情報と共に無線送信部21にてデジタル変調され、送信フィルタ22を介してアンテナ1から送信電波として送出される。

【0011】送信フィルタ22は無線送信部21から送出された信号を通過させるが、アンテナ1にて受信された信号は無線送信部21には通さない働きを有すると共に、送信時における不要周波数の信号の抑圧をも行う。

【0012】表示部26は制御部10から表示データを受取りダイヤル時の電話番号等の表示を行う。受話音声

10

20

30

40

50

の音量調整はキー入力部23の音量調整キー25を操作することにより行うことができる。尚、このキー入力部23には、ダイヤルキーや当該音量調整キー25の他、各種キーが設けられており、これ等キーが押下されると、制御部10にてこれが電氣的に検知されるようになっている。

【0013】音量調整キー25の押下操作により制御部10はアンプの増幅率をこの操作に応じて大としたり小としたりすることにより、受話音量の変化制御が可能となっている。また、警告音の音量は警告音発生部11に設けられている図示せぬボリュームを調整することで制御自在となっている。この警告音の音量は一度ボリュームで設定すると、以後はその設定値に固定されるので、スピーカ14から送出される警告音の音量はこのボリュームとアンプの増幅率により決定されることになる。

【0014】そのために、音量調整キー25の操作により受話音量が増減する場合は、それ共に警告音も増減するが、通話相手の音の大小に対しては警告音量は変化しないので、相手の声が小さく聞き取りにくい時には、音量調整キー25の操作により受話音量を大きくすることにより適正な音量で相手の声を聞くことができるが、警告音量もそれに伴って大きくなる。

【0015】通話中にこの警告音がなっている場合、相手の声が大きいときは通話の妨げにならない音量の警告音であったとしても、相手の声が小さいと同じ大きさの警告音量では相手の声が聞こえにくくなる等通話の妨げになる。

【0016】こり場合、音量調整キー25で音量を小さくすると、スピーカ14からの音はアンプ13の増幅率が変化するために警告音だけでなく相手の音声も小さくなってしまう。逆に、音量調整キー25で音量を大きくしても、相手の音声のみならず警告音もそれに比例して大きくなるので、相手の声が小さい場合は、警告音が通話の妨げになることは変りがない。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】従来のこの種の装置では、通話中の警告音の音量が相手の話し声の大小にかかわらず固定的に設定されているので、警告音の音量が小さい場合は相手の周囲が騒がしかったり、声が大きいときには気付きにくく、また警告音の音量が大きな場合は相手の声が小さいと会話に支障をきたすという問題がある。

【0018】また、従来のこの種の無線電話機では、警告音の音量や音色、繰返し周期等が通信回線の品質劣化の度合いに関係なく固定的であるので、品質劣化の度合いが全く判断できないという問題もある。

【0019】例えば、移動しながら通話している場合、回線品質劣化の警告音が鳴動した場合、直ちに通話が途切れてしまいそうなのか、それとも一時的に回線状態が悪化したただけなのか判断できないという欠点がある。そ

のために、劣化が急速に進んで警告音が鳴った場合、使用者が予想した通話が切れるまでの時間より短い時間で通話が切れてしまい、会話の途中で切れるという事態も発生する。

【0020】また、回線品質劣化の警告音が鳴ったので無線回線の状態が良くなると思われる場所へ移動したつもりでも、逆に悪い方向に移動してしまつて通話が切れる事態も考えられる。

【0021】本発明の目的は、相手の周囲雑音や声の大きさに従つて適度な音量の警告音を鳴動可能な無線電話機を提供することである。

【0022】本発明の他の目的は、通信回線の品質劣化の度合いに従つて警告音の音量、音色、繰返し周期等を変化制御自在とした無線電話機を提供することである。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明による無線電話機は、通信回線の品質劣化を示す警告音を生成する機能を有する無線電話機であつて、受話音声の音量を検出する音量検出手段と、この受話音声の音量に応じて前記警告音の送出レベルを制御する警告音制御手段とを含むことを特徴とする。

【0024】そして、音声の振幅を表すパラメータを含む音声符号化方式により通信がなされるデジタル方式の無線電話機であり、前記音量検出手段は前記パラメータに基き前記受話音声の音量を検出するよう構成されていることを特徴とする。

【0025】本発明による他の無線電話機は、通信回線の品質劣化を示す警告音を生成する機能を有する無線電話機であつて、前記通信回線の劣化の度合いに応じて前記警告音を変化制御する警告音制御手段を含むことを特徴とする。

【0026】そして、前記警告音制御手段は、前記警告音の音量、音色及び繰返し周期の少なくともいずれか1つを制御することを特徴とする。

【0027】

【作用】受話音声の音量に応じて警告音の音量制御を行い、また通信回線の品質劣化の度合いに応じて警告音の音量、音色及び繰返し周期の少なくとも1つを制御することで、上記目的を達成できる。

【0028】

【実施例】以下に、図面を参照しつつ本発明の実施例を説明する。

【0029】図1は本発明の一実施例のブロックであり、図6と同等部分は同一符号により示している。本実施例では、制御部10からの制御によつて警告音発生部11のボリューム(VR)24を可変することにより自動的に警告音の音量を変化制御することができるようになっている。

【0030】この制御部10は、誤り訂正部6の誤り訂正受信処理部7から送出されてくる受信復号データに従

って受話音声の音量を検出し、この受話音声の音量に応じてボリューム24を可変制御して警告音の自動音量調整を適宜行うようになっている。

【0031】ここで、図2を参照して誤り訂正受信処理部7の具体例を説明する。受信データ30は誤り訂正符号化されている音声データであり、この受信データ30は誤り訂正復号化部32にて復号されて受信復号データ31となる。この復号データ31は図1の音声復号器8へ出力されると同時に再度誤り訂正符号化部35にて誤り訂正符号化されて符号データ36となる。

【0032】受信復号データ31は誤り訂正後のデータであるので、誤り訂正符号により完全に誤りが訂正されていれば、誤りのない受信データとなる。この誤りのない受信データである受信復号データ31を再度誤り訂正符号化すれば、誤りのない訂正符号化受信データとなり、これが符号データ36である。

【0033】実際に受信した受信データ30と誤りのない受信データである符号データ36とを比較部34で比較して異なっているデータの割合を計算することにより、受信データ30の誤り率33を算出することができる。この誤り率が回線の品質を示す回線品質情報として制御部10へ送出されるのである。

【0034】アンテナ1よりの受信データはモデム4へ送出されてその中の受信処理部5にて音声データと制御データとに分離される。音声データは誤り訂正部6中の図2に示した誤り訂正受信処理部7へ送られ誤り訂正処理されて音声復号器8へ送られる。

【0035】ここで、音声データは一般に高能率音声符号化されており、その符号化方式について図3を参照して説明する。高能率音声符号化方式のデジタル無線電話機では、図3のようなデジタルモデルにより音声信号の生成を近似的に表せる。声帯40は音源42として、また声道41は合成フィルタ46として夫々モデル化できる。

【0036】音源42としては有音声の場合ピッチ周期だけ離れた位置にたつインパルス列が用いられ、無音声の場合雑音源が用いられ、図3ではインパルス発生器43と雑音発生器44とが音源42となる。

【0037】一方、声道41の特性はデジタルフィルタを使用して構成した合成フィルタ46でモデル化される。このようなデジタルモデルにより生成された音声は音源42、音源の振幅45及び合成フィルタ46にて表される。

$$R(0) = \{\sum S(n) S(n) + \sum S(n-10) S(n-10) / 320\} \dots (1)$$

となる。ここに $\Sigma$ は共に $n=10 \sim 169$ の総和を示す。この式(1)を図で示すと、図4(B)のような区間の音声入力サンプル値を二乗した平均値として表され

$$RdB = 10 \log_{10} (R(0) / R_{max}) \dots (2)$$

【0038】高能率音声符号化方式を使用したデジタル通信方式の無線電話機では、入力された音声信号に対してこの音源の種類やピッチ周期、音源信号の振幅、合成フィルタの係数を予測してそれらのパラメータを通話相手に対して送信し、受信した側ではこれ等のパラメータから元の音声合成することにより少ない情報で音声伝達を行うものである。

【0039】さて、再度図1及び図2を参照すると、音声データは誤り訂正部6中の誤り訂正受信処理部7にて音声符号に変換されるが、その際に誤り訂正部6は受信音声符号の中の音声の振幅を表すパラメータを制御部10へ送出することになる。図2では、受信復号データ31にこの音声の振幅を表すパラメータが含まれており、このパラメータが制御部10へ送出されるのである。

【0040】制御部10では、この音声振幅を示すパラメータを参照して受話音声の音量を検出し、その大きさに応じて警告音発生部11の音量をボリューム24の可変制御により調整するものである。具体的には、音声の振幅を示すパラメータ値から受話音声の音量を判断してボリューム24を操作して受話音量が大きい場合は警告音の音量を大きくし、受話音量が小さい場合は警告音の音量を小さくして、受話音声に対して適切な音量で警告音をスピーカ14から送出されるようにするのである。

【0041】高能率音声符号における音声の振幅を示すパラメータとしては、現在日本及び北米のフルレートデジタル方式自動車電話システムに用いられる符号方式であるVSELP (Vector Sum Excited Linear Prediction) 方式では、フレームエネルギーを示すROパラメータがこれに相当する。また、日本のハーフレートデジタル方式自動車電話システムに用いられる符号方式であるPSI-CELP (Pitch Synchronous Innovation Code-CELP: CELP; Code Excited Linear Prediction) 方式では、電力パラメータであるPOWパラメータがこれに相当する。

【0042】以下に、この高能率音声符号化における音声の振幅を表すパラメータにつき詳述する。VSELP方式では、フレームエネルギーは図4(A)のように入力音声サンプル $S(n)$ の二乗平均 $R(0)$ として計算された後、デシベル値の $RdB$ に変換される。その後、各レベルに対応したROコード(パラメータ)に変換される。

【0043】具体的に夫々の式を示す。まず、 $R(0)$ は

る。

【0044】 $RdB$ は式(1)の $R(0)$ を使用して、

となる。 $R_{\max}$  はサンプル振幅の最大値の二乗を示す。  
この $R_{dB}$ の32量子化値は最小値-66から最大値-4までの値をとり、ROの0符号から31符号に対応す

$$abs\{RO - (R_{dB} + 66) / 2\} \quad \dots\dots (3)$$

が最小となるROとして得られる。尚、 $abs$ は絶対値を示している。

【0046】VSELP方式の音声符号を使用する場合は、制御部10はこの0~31の値を取るROパラメータの値を参照して受話音量を判断することになる。尚、音声の振幅はROパラメータの0が最小で、31が最大となる。

【0047】次に、PSI-CELP方式における電力パラメータインデックスPOWの計算方法を以下に説明する。20msecの音声フレームは4つの5msec

$$\mu amp_n = \{ \log_{10} (1.0 + \mu amp_n / S_{\max}) / \log_{10} (1.0 + \mu) \} \quad \dots\dots (5)$$

を得る。但し、 $\mu = 100$ 、 $S_{\max}$  は入力PCM信号の最大振幅を示す。

$$err = \sum \{ \mu amp_n - C_{pow}(i, n) \}^2 \quad \dots\dots (6)$$

が最小となる $i$ が電力パラメータインデックスPOWとなる。尚、 $\sum$ は $n=0 \sim 3$ の総和であり、 $C_{pow}(i, n)$ はインデックス $i$ と $n$ とに対するその値を定めた電力量子化テーブルにより求められ、 $i=0 \sim 127$ までの整数を取る。

【0051】この様な受話音声の振幅を表すパラメータを参照して、当該振幅に応じて警告音を変化制御するものであるが、この場合、10~20の音声サンプルのパラメータを平均して求め、この平均値に応じて警告音量を制御すれば、より現実的となるものである。

【0052】以上は受話音声の音量に応じて警告音の音量を制御する場合を説明したが、通信回線品質の度合いに応じて警告音の音量や音色、その繰返し周期等を変化制御する実施例を説明する。デジタル無線電話機の場合は、図1の構成と同等であり、通信回線の品質の劣化状態は図2の誤り率33により判断できることから、制御部10はこの誤り率を参照して通信回線の品質劣化の度合いを知るようになっている。

【0053】この回線品質を示す品質レベルはモデム4、無線送信部21を介して基地局へ通知され、基地局ではこの通知された回線品質レベルからその品質を判定して現在の状態が続くと通話が途切れる恐れがあると判断したとき等、必要に応じて無線電話機へ回線品質劣化警告音を鳴らすように通知する。

【0054】制御部10は制御データのなかに基地局からの回線品質劣化警告音送出の指示があるか、若しくは誤り訂正部6からの誤り検出結果や誤り率から回線品質劣化警告音送出が必要であると判断すると、警告音発生部11に対してその旨指示する。

【0055】この時、制御部10は誤り訂正部6からの誤り検出結果や誤り率から回線品質劣化がひどくなる方

る。

【0045】ROは、

のサブフレームから構成され、各サブフレームの平均振幅の $amp_n$  ( $n=0, 1, 2, 3$ )は、  
 $amp_n = \{ \sum S^2(i) / NSUB \}^{1/2}$

$\dots\dots (4)$  で求められる。

【0048】ここで、 $\sum$ は $i = NSUBn \sim NSUBn + NSUB - 1$ の総和であり、 $NSUB$  はサブフレーム長=80であり、 $S(i)$ は前処理後の入力信号である。 $S(i)$ はブリフィルタ等の前処理が終わった後の符号器への入力信号を示している。

【0049】更にこれを $\mu law$ 変換して、

【0050】そして、

向にすすんでいるか、それとも良くなる方向に進んでいるか、更には急速に進んでいるか、緩慢に進んでいるかを判断する。その判断結果に応じて制御部10は警告音の音量、音色、送出周期を決定して、警告音発生部11へ指示するのである。

【0056】例えば、制御部10は、回線品質の劣化が急速にひどくなる場合は、警告音の音色を目立つものとし、音量を大きくして送出周期を短くする等の指示を出すようにして、緊迫した雰囲気を感じさせる警告音を送出するのである。また、回線品質の劣化が穏やかで回復に向かっていているときは、警告音の音色を柔らかい感じとして、音量を小さく送出周期を長くするなどの指示を出すようにして、温和な雰囲気を感じさせる警告音とする。

【0057】図5は本発明の実施例のブロック図であり、アナログ方式の無線電話機の場合の例である。無線受信部51にて受信された受信信号は復調部53にて復調され、制御信号と音声信号とに分離される。また、電界検出部52にて受信信号の受信電界強度が測定され、この測定結果が制御部54へ送出される。

【0058】制御部54は送信部(図示せず)を介して基地局へ受信電界強度を通知し、基地局はこの通知された受信電界強度から回線品質を判断し、劣化したと判断したときは、必要に応じて無線電話機へ警告音を鳴らす様に通知する。制御部54は復調部53からの制御信号のなかに基地局からの回線品質劣化警告音送出の指示があるか、若しくは電界検出部52からの電界検出結果から回線品質劣化警告音送出の必要があると判断すると、警告音発生部55に対してその旨指示する。

【0059】この場合も、制御部54は先のデジタル方式の例と同様に回線品質の劣化の度合い、進み具合、そ

の早さ等を判断してその結果に応じて警告音の音量、音色、繰返し周期を決定し、警告音発生部 55 へ指示することは上記デジタル式の場合と同じである。

【0060】尚、図 5 において、56 は受信音声と警告音とを混合するミキサ、57 はこのミキサ出力を増幅するアンプ、58 はスピーカである。

【0061】また、警告音の制御の例としては、上記に述べた制御態様以外にも種々の例が考えられ、要は音量、音色、繰返し周期の少なくとも 1 つを回線品質の劣化の度合いに応じて制御するようにすれば良いものである。

#### 【0062】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、受話音量に応じて回線品質劣化警告音の音量を制御するようにしたので、受話音声に対して警告音が適当な音量となるようにでき、よって警告音が通話の障害になったり、相手の音声より小さすぎて認識できないといったことがなくなるという効果がある。また、受話音量の検出に受信した音声符号のフレームエネルギーを表すパラメータを使用することで、音声レベルの検出回路が不要になるという効果もある。

【0063】更に、回線品質の度合いに応じて警告音の音量、音色、繰返し周期等を制御するようにしたので、回線品質の劣化の度合いが使用者にも容易に明確に判断でき、警告音が鳴動するような回線品質の悪い状況に陥った場合回線品質の良い場所に移動しようとして逆に悪い場所へ移動してしまうことを防止し、回線品質の良い場所を探し易くするという効果がある。

【0064】更にはまた、移動中の通話時において、回線品質の劣化し警告音が鳴動したときどの程度の早さで劣化が進んでいるかが判断でき、通話がそのうちに途切れてしまうのか、途切れる場合はあとのくらいで途切れるかが予測可能となるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例のブロック図である。

【図 2】図 1 の誤り訂正受信処理部 7 の例を示すブロッ

クである。

【図 3】音声生成のデジタルモデルを説明するための図である。

【図 4】(A) は VSELP 音声符号化方式における R O コード (パラメータ) の生成過程を示す図、(B) は音声入力サンプルの二乗平均の態様を説明する図である。

【図 5】本発明の他の実施例のブロック図である。

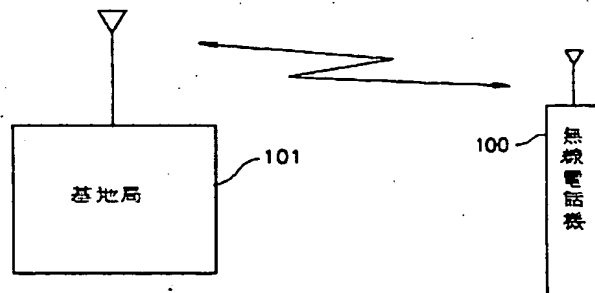
【図 6】無線電話機と基地局との関係を示す図である。

【図 7】従来のデジタル式無線電話機の例を示すブロック図である。

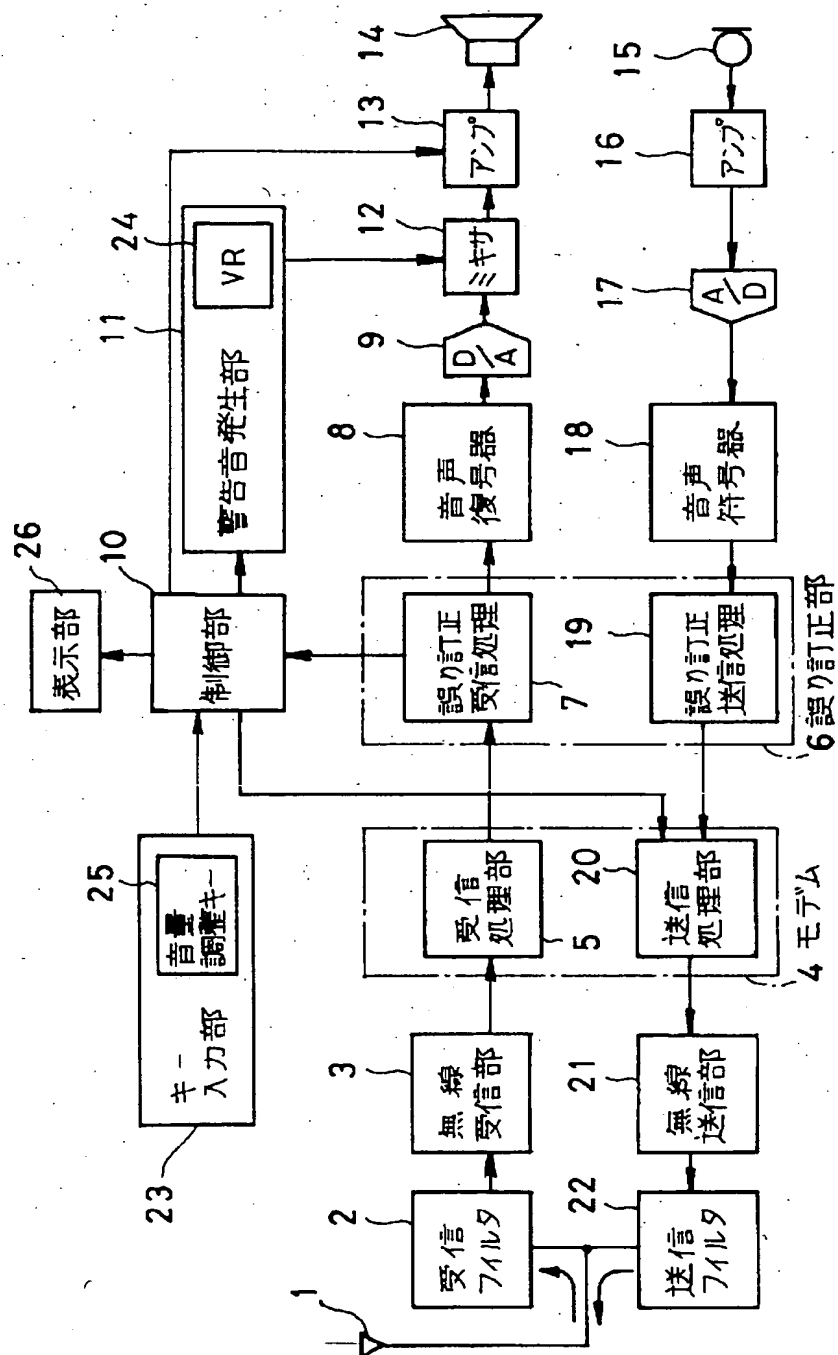
#### 【符号の説明】

- 1 アンテナ
- 2 受信フィルタ
- 3 無線受信部
- 4 モデム
- 5 受信処理部
- 6 誤り訂正部
- 7 誤り訂正受信処理部
- 8 音声復号器
- 9 D/A コンバータ
- 10 制御部
- 11 警告音発生部
- 12 ミキサ
- 13, 16 アンプ
- 14 スピーカ
- 15 マイク
- 17 A/D コンバータ
- 18 音声符号器
- 19 誤り訂正送信処理部
- 20 送信処理部
- 21 無線送信部
- 22 送信フィルタ
- 23 キー入力部
- 24 ボリューム
- 25 音量調整キー

【図 6】

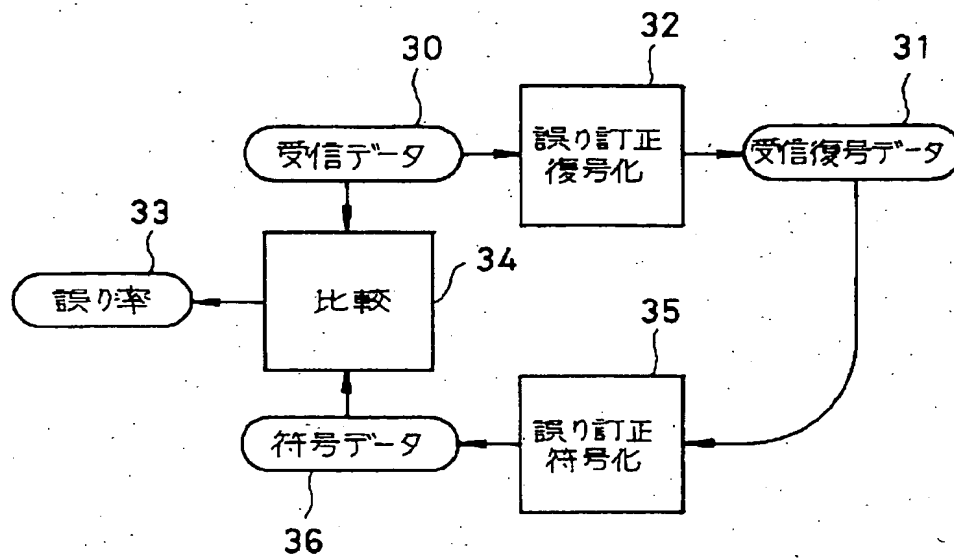


【図1】

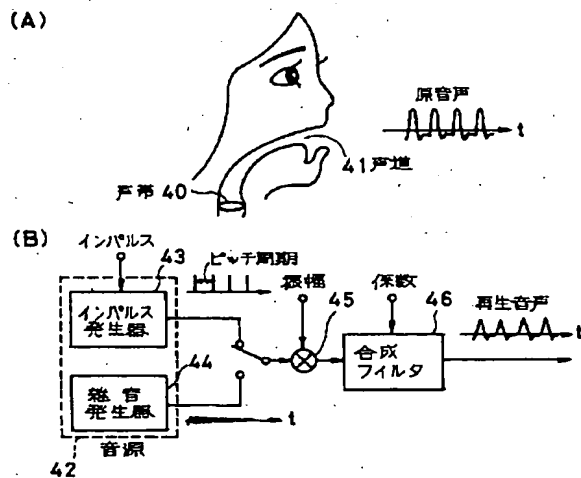




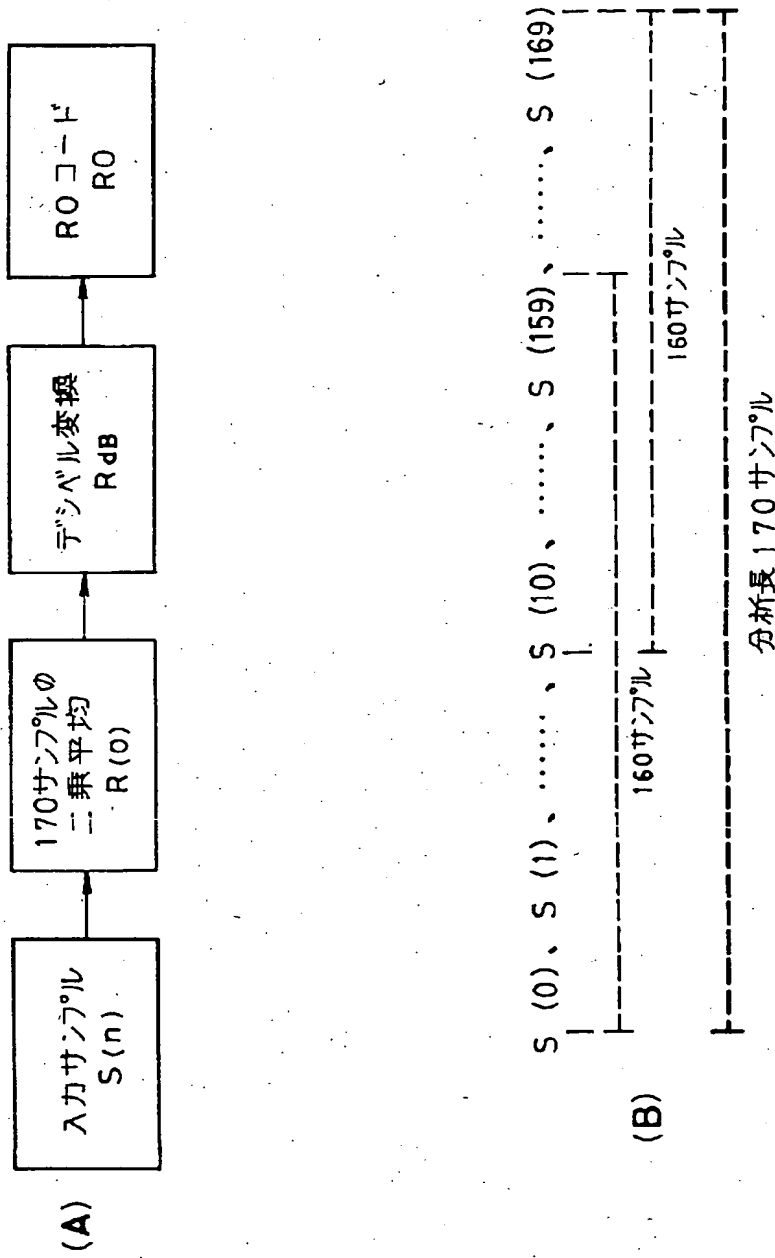
【図2】



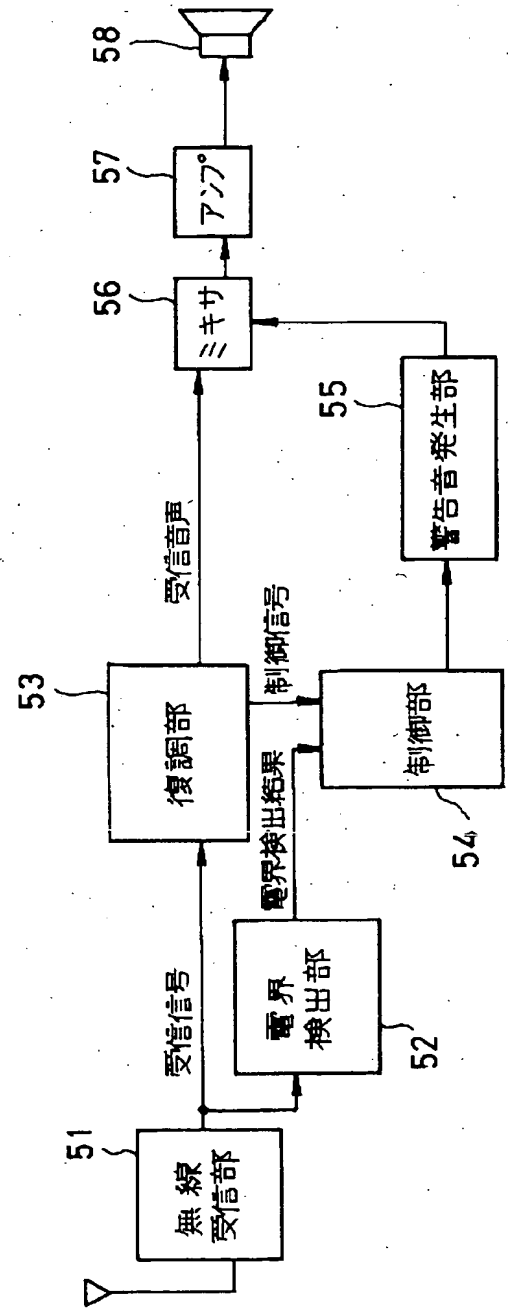
【図3】



【図 4】



【図 5】



【図 7】

